

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000161378
PUBLICATION DATE : 13-06-00

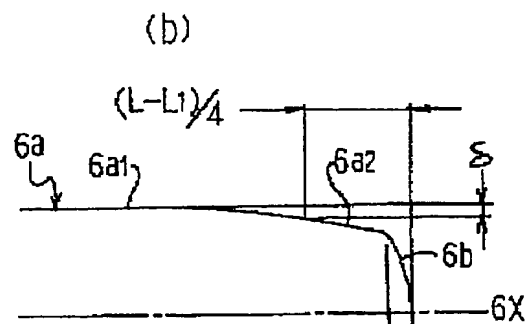
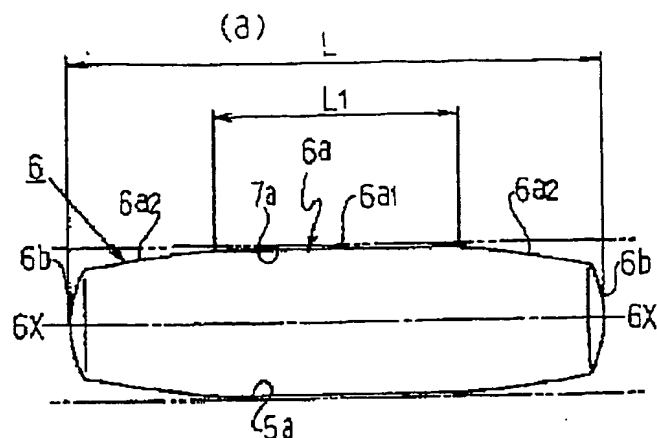
APPLICATION DATE : 20-11-98
APPLICATION NUMBER : 10331407

APPLICANT : NTN CORP;

INVENTOR : TERADA KENJI;

INT.CL. : F16D 3/205 F16D 3/20

TITLE : CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To much more lessen inductive thrust caused when rotating torque is transmitted while an operating angle is being formed between an outside joint member and a tripod member, and thereby provide a tripod type constant velocity universal joint much less in oscillation.

SOLUTION: A center region in the rolling surface 6a of a needle shaped roller 6 interposed between the outer circumferential surface 5a of a leg axis and the inner circumferential surface 7a of an internal roller, is formed into a cylindrical part 6a1 parallel with an axial line 6x, and each of both the end regions is formed into a crowning part 6a2 gradually dropped with a little curvature toward both the end surfaces 6b. The rolling surface 6a comes in contact with the outer circumferential surface 5a of the leg axis, and the inner circumferential surface 7a of the internal roller in the region of the cylindrical part 6a1, and the length (contact length) L_1 in the axial direction of the cylindrical part 6a1, is set to be $L_1/L \leq 0.7$ with respect to the whole length L of the needle shaped roller 6. In addition, the quantity δ of drop at the position of $(L-L_1)/4$ from the end surface 6b of the needle shaped roller 6 is in a range of $1 \mu m \leq \delta \leq 15 \mu m$.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-161378

(P2000-161378A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 1 6 D 3/205
3/20F 1 6 D 3/205
3/20M
K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-331407

(22) 出願日

平成10年11月20日 (1998.11.20)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 河野 信吾

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 古林 卓嗣

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

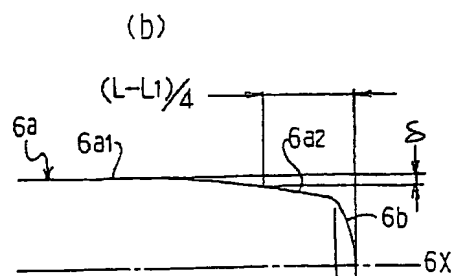
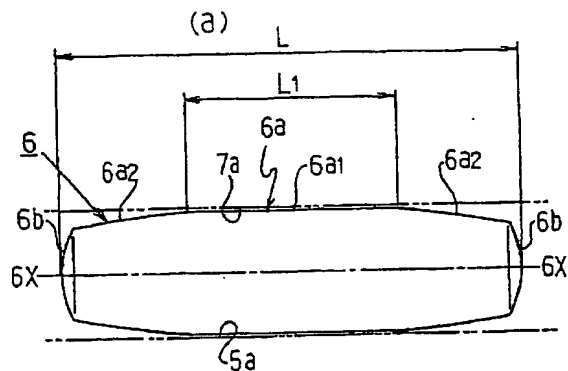
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】 外側継手部材とトリボッド部材とが作動角をとりつつ回転トルクを伝達する際に発生する誘起スラストを一層軽減し、より振動の少ないトリボッド型の等速自在継手を提供する。

【解決手段】 脚軸の外周面5aと内側ローラの内周面7aとの間に介装される針状ころ6の転動面6aにおける中央領域は軸線6xと平行な円筒部6a1、両端領域は両端面6bに向かって僅かな曲率をもって漸次ドロップしたクラウニング部6a2になっている。転動面6aは、円筒部6a1の領域で、脚軸5の外周面5aおよび内側ローラ7の内周面7aと接触し、その円筒部6a1の軸方向長さ(接触長さ) L1は針状ころ6の全長Lに対して $L1/L \leq 0.7$ に設定されている。また、クラウニング部6a2の、針状ころ6の端面6bから $(L-L1)/4$ の位置におけるドロップ量 δ は $1\mu\text{m} \leq \delta \leq 15\mu\text{m}$ の範囲内である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周部に軸方向の3本のトラック溝が形成され、各トラック溝の両側にそれぞれ軸方向のローラ案内面を有する外側継手部材と、半径方向に突出した3本の脚軸を有し、各脚軸の外周面にそれぞれ針状ころを介してローラを回転自在に装着したトリボード部材とを備え、トリボード部材の前記ローラを外側継手部材のローラ案内面に適合させた等速自在継手において、前記針状ころの転動面に、前記脚軸の外周面との接触長さ(L1)が、前記針状ころの全長(L)に対して、 $L1/L \leq 0.7$ となるようなクラウニングが施されていることを特徴とする等速自在継手。

【請求項2】 前記針状ころの端面から(L-L1)/4の位置における前記クラウニングのドロップ量 δ が、 $1\mu m \leq \delta \leq 15\mu m$ である請求項1記載の等速自在継手。

【請求項3】 前記ローラが、前記ローラ案内面に案内される外側ローラと、前記外側ローラの内周面に嵌合されると共に、前記脚軸の外周面に針状ころを介して回転自在に装着された内側ローラとで構成されている請求項1記載の等速自在継手。

【請求項4】 前記外側ローラの内周面が円筒状面で、前記内側ローラの外周面が球状面である請求項3記載の等速自在継手。

【請求項5】 前記外側ローラの内周面が脚軸先端側に向かって縮径する円錐状面で、前記内側ローラの外周面が球状面である請求項3記載の等速自在継手。

【請求項6】 前記針状ころの両端面が円弧状面である請求項1記載の等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車や各種産業機械等の動力伝達装置に使用される等速自在継手に関し、特にトリボード型等速自在継手に関するものである。

【0002】

【従来の技術】トリボード型等速自在継手として、例えば図6および図7に示す構造を有するものが知られている。この等速自在継手は、内周部に軸方向の3本のトラック溝22が形成され、各トラック溝22の両側にそれぞれ軸方向のローラ案内面22aを有する外側継手部材21と、半径方向に突出した3本の脚軸25を有し、各脚軸25の円筒状外周面にそれぞれ針状ころ26を介してローラ20を回転自在に装着したトリボード部材24とで構成される。トリボード部材24の各ローラ20は、外側継手部材21のトラック溝22のローラ案内面22aにそれぞれ適合収容される。各ローラ20が脚軸25の軸心回りに回転しながらローラ案内面22a上を転動することにより、外側継手部材21とトリボード部材24との間の相対的な軸方向変位や角度変位が円滑に

案内されると同時に、外側継手部材21とトリボード部材24とが所定の作動角 θ を取りつつ回転トルクを伝達する際の、回転方向位相の変化に伴う、各脚軸25のローラ案内面22aに対する軸方向変位が円滑に案内される。

【0003】ところが、実際には、図8および図9に示すように、外側継手部材21とトリボード部材24とが作動角 θ を取りつつ回転トルクを伝達する際、脚軸25の傾きに伴って、各ローラ20とローラ案内面22aとが互いに斜交した関係となり、各ローラ20の円滑な転動が妨げられてしまう結果となる。すなわち、ローラ20は図8に矢印aで示す方向(脚軸25の軸線回り)に回転しようとするのに対し、ローラ案内面22aは断面円弧状面でかつ外側継手部材21の軸線と平行に延びているため、ローラ20は脚軸25に対してこじりするような状態で回転しながら、ローラ案内面22a上を軸方向移動することになる。そのため、ローラ20の外周面とローラ案内面22aとの接触部分に滑りが生じて摩擦抵抗(摺動抵抗)が大きくなると同時に、ローラ20と脚軸25との間に介在する針状ころ26に偏荷重が加わり、スキューやエッジロードの発生によって針状ころ26の円滑な転動が阻害されて、ローラ20が脚軸25に対して円滑に回転できなくなる。このようなローラ20の傾きによる摺動抵抗の増大と、スキューやエッジロードによる針状ころ26の転動性阻害が、この種の継手における誘起スラストを増大させたり、スライド抵抗が関係する、エンジン振動伝達に伴うアイドリング振動の要因になっていると考えられる。誘起スラストやスライド抵抗は継手部分の振動誘起原因となり、例えば自動車の動力伝達装置では、継手部分の誘起スラストやスライド抵抗が大きいと、これが動力伝達系路を経由して車体に伝わり、車体の振動や騒音を増大させて、乗員に不快感を与えるという問題がある。

【0004】上記の事情から、ローラとローラ案内面との斜交状態を解消して、誘起スラストの低減を図るため、図10および図11に示す構成の等速自在継手が提案され(特公平3-1529号公報等)、振動や騒音の低減に寄与している。この等速自在継手は、トリボード部材24の脚軸25に装着されるローラを外側ローラ23と内側ローラ27の2種のローラで構成し、外側ローラ23と脚軸25(および内側ローラ27)との間の傾斜を許容したものである(傾斜機構)。外側ローラ23はローラ案内面22aと接触し、ローラ案内面22a上を転動する。内側ローラ27は球面状外周面27bを有し、外側ローラ23の円筒状内周面23aに嵌合される。内側ローラ27の内周面は、針状ころ26を介して脚軸25の円筒状外周面に嵌合される。

【0005】図12に示すように、外側継手部材21とトリボード部材24とが作動角 θ を取りつつ回転トルクを伝達する際、脚軸25の傾きに伴って、内側ローラ2

7はローラ案内面22aに対して傾くが、外側ローラ23は脚軸25および内側ローラ27に対する傾きが許容されているため、ローラ案内面22aに対する平行姿勢を維持しつつ、ローラ案内面22a上を転動することができる。その結果、外側ローラ23の円滑な転動が確保され、ローラ案内面22aとの摺動抵抗が低減し、誘起スラストが抑制される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、図10および図11に示す等速自在継手では、それ以前のものに比べて誘起スラストの低減が達成されているが、この種の等速自在継手における誘起スラストやスライド抵抗をさらに低減するためには、ローラを脚軸に対してより円滑に回転させることが重要である。

【0007】そこで、本発明は、針状ころの転動安定性を高めることにより、ローラを脚軸に対してより円滑に回転させ、もってこの種の等速自在継手における誘起スラストやスライド抵抗をより一層低減しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、内周部に軸方向の3本のトラック溝が形成され、各トラック溝の両側にそれぞれ軸方向のローラ案内面を有する外側継手部材と、半径方向に突出した3本の脚軸を有し、各脚軸の外周面にそれぞれ針状ころを介してローラを回転自在に装着したトリボード部材とを備え、トリボード部材の前記ローラを外側継手部材のローラ案内面に適合させた等速自在継手において、針状ころの転動面に、脚軸の外周面との接触長さ(L1)が、針状ころの全長(L)に対して、 $L1/L \leq 0.7$ となるようなクラウニングが施されている構成を提供する。

【0009】針状ころの転動面に上記クラウニングを施すことにより、針状ころのスキューに伴うエッジロードの発生が抑制されて、針状ころの転動安定性が高まる。そのため、ローラは脚軸に対して円滑に回転しながらローラ案内面上を軸方向移動することができ、これにより誘起スラストやスライド抵抗が低減される。

【0010】上記構成において、針状ころの端面から $(L-L1)/4$ の位置におけるクラウニングのドロップ量 δ を、 $1\mu m \leq \delta \leq 15\mu m$ の範囲内とすることにより、より好ましい結果が得られる。

【0011】上記ローラを、ローラ案内面に案内される外側ローラと、外側ローラの内周面に嵌合されると共に、脚軸の外周面に針状ころを介して回転自在に装着された内側ローラとで構成することができる。このような傾斜機構を設けることにより、外側ローラのローラ案内面に対する平行姿勢を維持することができる。外側ローラの内周面を円筒状面、内側ローラの外周面を球状面とし、あるいは、外側ローラの内周面を脚軸先端側に向かって縮径する円錐状面、内側ローラの外周面を球状面と

することができる。後者の場合、外側ローラの内周面と内側ローラの外周面との接触部分に脚軸先端側に向けた負荷分力が生じ、外側ローラを脚軸先端側に押し上げる方向に作用するので、外側ローラの姿勢安定効果がより一層高められる。

【0012】針状ころの両端面は円弧状面にすることができる。これにより、針状ころの軸方向抜け止めを行う部材との間の摩擦力が低減し、針状ころの転動安定性がより一層向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図5に従って説明する。尚、図1～図4はいずれも継手の作動角が0°の時の状態を示している。

【0014】図1に示す第1の実施形態の等速自在継手は、連結すべき2軸の一方に結合される外側継手部材1と、他方に結合されるトリボード部材4とを備えている。外側継手部材1は概ねカップ状の外観をなし、軸方向に延びる3本のトラック溝2が内周部の円周等配位置に形成されている。トリボード部材4は半径方向に突出した3本の脚軸5を円周等配位置に有する。脚軸5の円筒状の外周面5aには、複数の針状ころ6を介して内側ローラ7が回転自在に嵌合され、さらにその外径側に外側ローラ3が回転自在に嵌合されている。

【0015】図2に拡大して示すように、針状ころ6および内側ローラ7は、それらの一端が脚軸5の先端部に装着された抜け止めリング8と止め輪9によって係止され、他端が脚軸5の基端部に装着されたワッシャ10によって係止され、脚軸5の軸線方向への移動が規制されている。実際には、針状ころ6および内側ローラ7の一端と抜け止めリング8との間、針状ころ6および内側ローラ7の他端とワッシャ10との間にはそれぞれ僅かなアキシアルすきまがある。また、脚軸5の外周面5aおよび内側ローラ7の内周面7aと針状ころ6との間には僅かなラジアルすきまがある。内側ローラ7の内周面7aは円筒状面、外周面7bは凸球状面である。この実施形態において、外周面7bの母線は、内側ローラ7の半径中心P₁から所定量だけ外径側にオフセットされた点P₂を中心とする円弧である。

【0016】外側ローラ3は、内側ローラ7の外周面7bに嵌合される。この実施形態において、外側ローラ3の内周面3aは円筒状面であり、内側ローラ7の外周面7bと線接触する。これにより外側ローラ3と内側ローラ7との間の相対的な傾き変位が許容され、この両者の相対的な傾きを許容する機構が傾斜機構となる。

【0017】外側ローラ3の外周面3bは、両端部の第1表面部3b1と、第1表面部3b1に挟まれた中央部の第2表面部3b2とで構成される。この実施形態において、両端部の第1表面部3b1は凸球状面、第2表面部3b2は円筒状面である。両端部の第1表面部3b1の母線は、それぞれ、上記点P₂よりもさらに外径側に

オフセットされた点 P_3 を中心とする円弧である。

【0018】外側継手部材1のトラック溝2は、回転方向の両側にそれぞれローラ案内面2aを有する。この実施形態において、ローラ案内面2aのうち、外側ローラ3の第1表面部3b1と接触する表面部2a1は断面円弧状面、外側ローラ3の第2表面部3b2と接触する表面部2a2は平坦状面になっている。図3に誇張して示すように、表面部2a1の曲率は第1表面部3b1の曲率よりも僅かに大きく、これより第1表面部3b1と表面部2a1とは接触角 ϕ でアンギュラコンタクトする。接触角 ϕ は、例えば 30° に設定することができる。

【0019】外側ローラ3の外周面3bの両端部に設けられた第1表面部3b1が、それぞれ、ローラ案内面2aの表面部2a1と接触角 ϕ をもってアンギュラコンタクトすることにより、外側継手部材1の縦断面方向における、外側ローラ3の傾き（前後方向傾き）が抑制される。同時に、外側ローラ3の外周面3bの中央部に設けられた円筒状の第2表面部3b2が、ローラ案内面2aの平坦状の表面部2a2と接触することにより、外側継手部材1の横断面方向における、外側ローラ3の傾き（左右方向傾き）が抑制される。従って、外側継手部材1とトリボッド部材4とが作動角を取りつつ回転トルクを伝達する際の、外側ローラ3の傾き（ふらつき）が抑制され、外側ローラ3はローラ案内面2aに対して常に平行姿勢を保った状態で軸方向移動することができる。これにより、外側ローラ3とローラ案内面2aとの接触部の摺動抵抗が低減し、誘起スラストが低減する。

【0020】図5は、脚軸5の外周面5aと内側ローラ7の内周面7aとの間に介装される針状ころ6を示している。針状ころ6の転動面6aの中央領域は軸線6xと平行な円筒部6a1、両端領域は両端面6bに向かって僅かな曲率をもって漸次ドロップしたクラウニング部6a2になっている。円筒部6a1とクラウニング部6a2とは滑らかに連続している。針状ころ6の両端面6bは円弧面である。

【0021】針状ころ6の転動面6aは、円筒部6a1の領域で、脚軸5の外周面5aおよび内側ローラ7の内周面7aと接触し、その円筒部6a1の軸方向長さ（接触長さ） $L1$ は針状ころ6の全長 L に対して $L1/L \leq 0.7$ に設定されている。尚、図示は省略するが、 $L1=0$ の場合は転動面6aにいわゆるフルクラウニングを施した状態であり、 $L1/L \leq 0.7$ はこの状態も含んでいる。また、クラウニング部6a2は曲率をもったものに限らず、いわゆるカットクラウニング（直線状のクラウニング）でも良い。さらに、円筒部6a1とクラウニング部6a2との境界部分をアール面で滑らかに連続させても良い。

【0022】クラウニング部6a2のドロップ量は、本発明の意図する効果が得られる限り特に限定されないが、図5(b)に示すように、針状ころ6の端面6bか

ら $(L-L1)/4$ の位置におけるドロップ量 δ が $1\mu\text{m} \leq \delta \leq 15\mu\text{m}$ になるようにするのが好ましい。

【0023】針状ころ6の転動面6aに上記のようなクラウニング部6a2を設けることにより、針状ころ6の転動面6aと脚軸5の外周面5aおよび内側ローラ7の内周面7aとの接触部におけるエッジロードの発生が抑制され、針状ころ6の安定した転動が確保される。これにより、内側ローラ7および外側ローラ3の脚軸5に対する回転が円滑に行われ、誘起スラストやスライド抵抗が低減する。

【0024】以上のように、この実施形態の等速自在継手は、外側ローラ3の姿勢安定化による誘起スラストの低減効果と、針状ころ6の転動安定性向上による誘起スラストやスライド抵抗の低減効果とが相俟って、優れた低振動特性を示す。

【0025】図4に示す第2の実施形態の等速自在継手は、外側ローラ3の内周面3aを脚軸5の先端側に向かって縮径する円錐状面にしたものである（傾斜角 α ）。この実施形態の構成では、外側ローラ3の内周面3aと内側ローラ7の外周面7bとの接触部分に脚軸先端側に向いた負荷分力が生じ、外側ローラ3を脚軸先端側に押し上げる方向に作用するので、上述した外側ローラ3の姿勢安定効果がより一層高まり、誘起スラストの低減により効果的である。尚、外側ローラ3の内周面3aの傾斜角（円錐角）は、例えば $0.1^\circ \sim 3^\circ$ と僅かなものである。その他の構成は第1の実施形態と同様で、また、同様の作用効果を奏するので、重複する説明を省略する。

【0026】尚、本発明は、図6および図7に示すような、脚軸に針状ころを介して1つのローラを装着した構成の等速自在継手にも同様に適用することができる。

【0027】

【実施例】針状ころ6の転動面6aにおける円筒部6a1の軸方向長さ（接触長さ） $L1$ を全長 L に対して $L1/L \leq 0.7$ にしたことによる誘起スラストの低減効果、および、クラウニング部6a2の端面6bから $(L-L1)/4$ の位置におけるドロップ量 δ を $1\mu\text{m} \leq \delta \leq 15\mu\text{m}$ としたことによる誘起スラストの低減効果を確認するため試験を行った。試験は、 $(L1/L)$ と δ の値を下表1に示すように設定した7種類の針状ころを製作し、それぞれを図4に示す構成の等速自在継手に組み込み、7種類の試験継手を製作し、各試験継手を所定の作動角、荷重、回転数の下で回転させて誘起スラストを測定することにより行った。表1の誘起スラストの欄には、このようにして測定した誘起スラストの平均値を評価基準値と比較して、誘起スラストの低減効果が少なかったものを×、誘起スラストの低減効果が中程度のものを△、誘起スラストの低減効果が顕著なものを○として示した。

【0028】

【表1】

| $L1/L$ | ドロップ量 δ | 誘起スラスト |
|---------|-------------------|--------|
| クラウニング無 | $0\ \mu\text{m}$ | × |
| 80% | $8\ \mu\text{m}$ | △ |
| 70% | $15\ \mu\text{m}$ | ○ |
| 70% | $20\ \mu\text{m}$ | △ |
| 40% | $8\ \mu\text{m}$ | ○ |
| 0% | $8\ \mu\text{m}$ | ○ |
| 0% | $20\ \mu\text{m}$ | △ |

【0029】表1に示す結果から、 $L1/L \leq 0.7$ と $1\ \mu\text{m} \leq \delta \leq 15\ \mu\text{m}$ の何れかを満足する場合でも一応好ましい結果が得られたが(△)、双方を満足する場合に誘起スラストの顕著な低減効果が得られることが確認された(○)。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、針状ころの転動面に、脚軸の外周面との接触長さ($L1$)が、針状ころの全長(L)に対して、 $L1/L \leq 0.7$ となるようなクラウニングを施こしたので、針状ころの転動安定性が向上し、ローラが脚軸に対して円滑に回転することにより、誘起スラストやスライド抵抗が低減する。そして、この低減効果は、針状ころの端面から $(L-L1)/4$ の位置におけるクラウニングのドロップ量 δ を $1\ \mu\text{m} \leq \delta \leq 15\ \mu\text{m}$ の範囲内とすることにより、より顕著なものとする事ができる。従って、本発明の等速自在継手は振動特性に優れ、これを例えば自動車の動力伝達装置に用いることにより、車体の振動・騒音の一層の低減に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わる等速自在継手の横断面図である。

【図2】図1の要部拡大断面図である。

【図3】図2の要部拡大断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係わる等速自在継手の横断面図である。

【図5】第1の実施形態および第2の実施形態の等速自在継手に組み込まれる針状ころの正面図(図a)、端面

領域の拡大正面図(図b)である。

【図6】従来の等速自在継手の縦断面図である。

【図7】図6の横断面図である。

【図8】図6及び図7に示す従来継手が作動角をとった時の状態を示す縦断面図である。

【図9】作動角をとった時のローラとローラ案内面の関係を示す斜視図である。

【図10】従来の他の等速自在継手の縦断面図である。

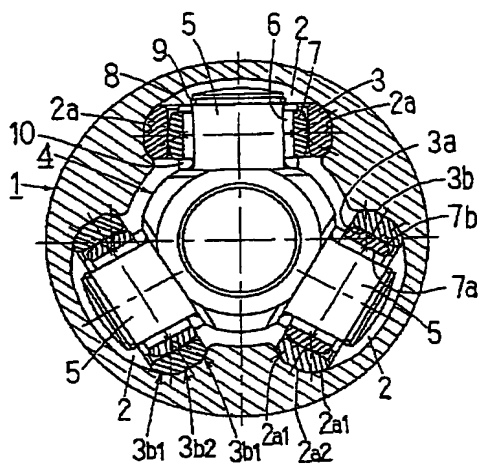
【図11】図10の横断面図である。

【図12】図10及び図11に示す従来継手が作動角をとった時の状態を示す縦断面図である。

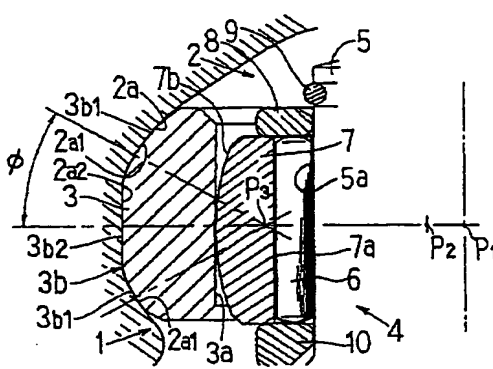
【符号の説明】

- 1 外側継手部材
- 2 トラック溝
- 2a ローラ案内面
- 3 ローラ(外側ローラ)
- 3a 内周面
- 3b 外周面
- 4 トリボード部材
- 5 脚軸
- 5a 外周面
- 6 針状ころ
- 6a 転動面
- 6a2 クラウニング部
- 6b 端面
- 7 内側ローラ
- 7a 内周面
- 7b 外周面

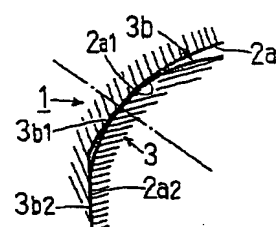
【図 1】



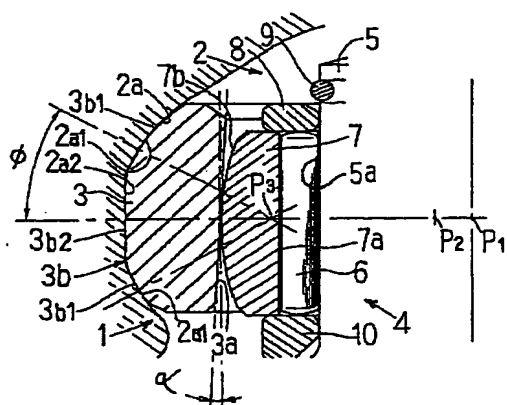
【図2】



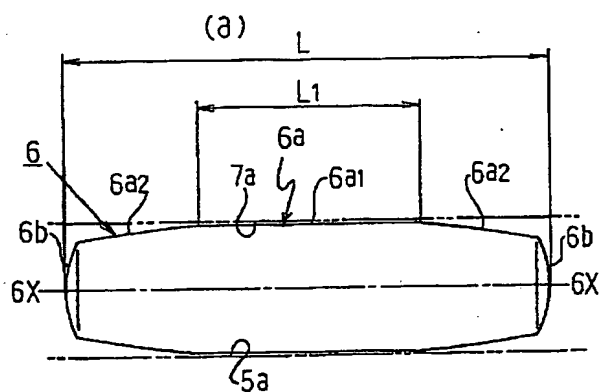
【図3】



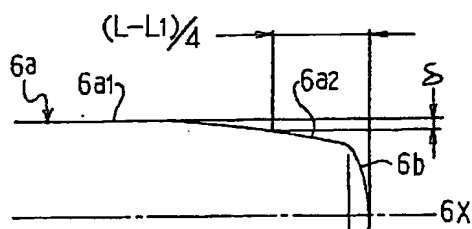
【圖4】



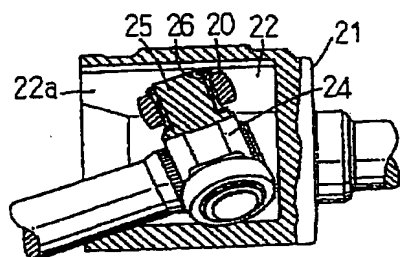
【図5】



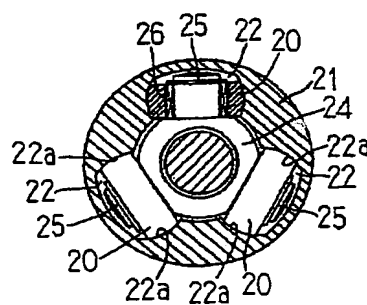
(b)



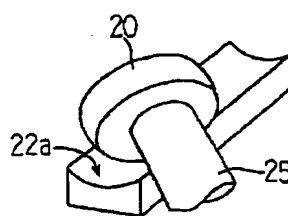
【図6】



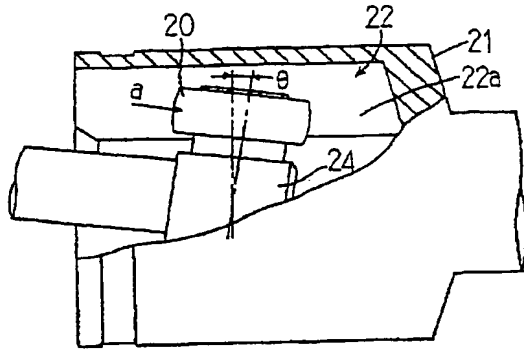
【図7】



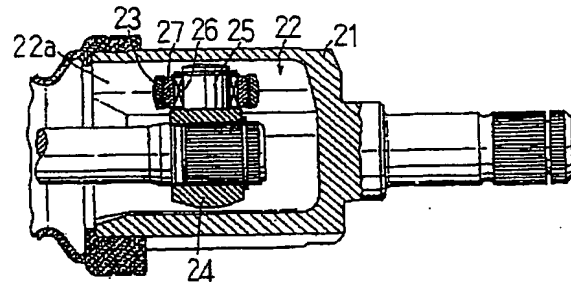
【図9】



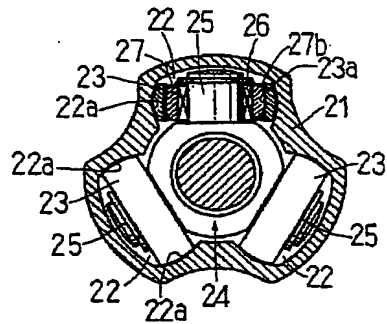
【図8】



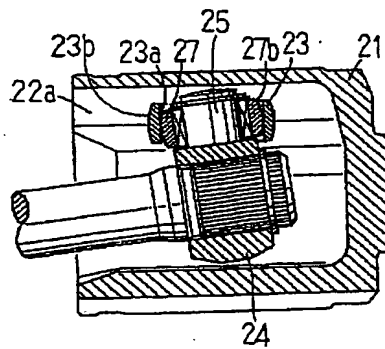
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 正幸
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
エヌティエヌ株式会社内

(72)発明者 寺田 健二
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ
ヌ株式会社内